



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  G06K 19/07, 7/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/40846  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. September 1998 (17.09.98)
---	----	--

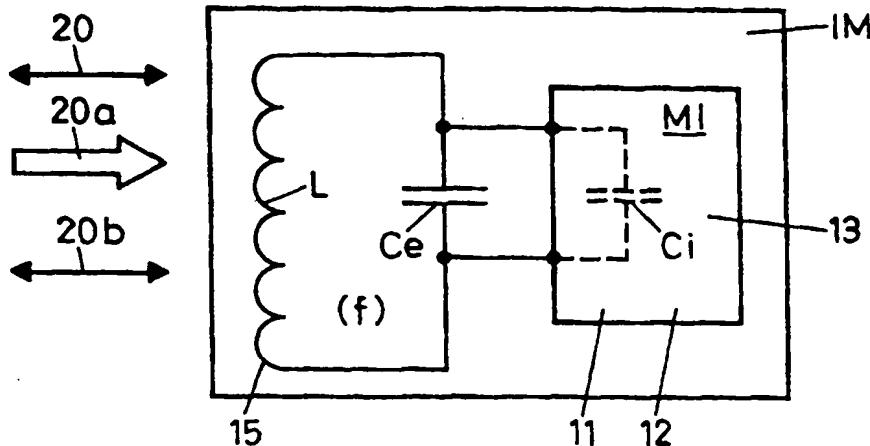
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00068  (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Februar 1998 (20.02.98)	(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, ID, JP, KR, MX, SG, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(30) Prioritätsdaten: 553/97 7. März 1997 (07.03.97) CH  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KABA SCHLIESSSYSTEME AG [CH/CH]; Mühlebühlstrasse 23, CH-8620 Wetzikon (CH).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOCHER, Johann [CH/CH]; Ettenhauserstrasse 67, CH-8620 Wetzikon (CH). RÜDISÜHLI, Andres [CH/CH]; Krokusweg 1, CH-8057 Zürich (CH).  (74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).	Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: HIGH-FREQUENCY IDENTIFICATION MEANS WITH PASSIVE ELECTRONIC DATA STORAGE MEDIUM

(54) Bezeichnung: HOCHFREQUENZ IDENTIFIKATIONSMEDIUM MIT PASSIVEM ELEKTRONISCHEM DATENTRÄGER

## (57) Abstract

The invention relates to a high-frequency identification means (IM) with a passive electronic data storage medium, comprising a processor, an electronic control unit and a memory, as well as a receiving aerial (15) for receiving operating energy and for the non-contact transmission of HF signals (20) to an assigned write/read station (WR) having a transmission aerial (24). The carrier frequency (fr) designated by the transmission aerial is above 1 MHz so as to allow for high communication output. An external capacitor (Ce) is connected in parallel to the receiving aerial (15), whereby the capacity of the external capacitor (Ce) is greater, preferably several times greater, than the capacity of the internal capacitor (Ci) of the data support medium (MI). This allows for significantly improved communication output, especially with small identification means.



**(57) Zusammenfassung**

Das Hochfrequenz-Identifikationsmedium IM mit passivem elektronischem Datenträger MI enthält einen Prozessor, eine Steuerelektronik und einen Speicher sowie eine Empfangsantenne (15) zum Empfang von Betriebsenergie und zur berührungslosen Übertragung von HF-Signalen (20) an eine zugeordnete Schreib- und Lesestation WR mit einer Sendeantenne (24). Die durch die Sendeantenne bestimmte Trägerfrequenz  $f_r$  liegt über 1 MHz, um hohe Kommunikationsleistungen erreichen zu können. Eine externe Kapazität  $C_e$  ist parallel zur Empfangsantenne (15) geschaltet, wobei die Kapazität  $C_e$  grösser ist als die interne Kapazität  $C_i$  des Datenträgers MI, vorzugsweise sogar mehrfach grösser. Dadurch werden wesentlich bessere Kommunikationsleistungen vor allem auch für kleine Identifikationsmedien erreicht.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

## HOCHFREQUENZ IDENTIFIKATIONSMEDIUM MIT PASSIVEM ELEKTRONISCHEM DATENTRÄGER

Die Erfindung betrifft ein Hochfrequenz-Identifikationsmedium mit passivem elektronischem Datenträger gemäss Oberbegriff von Patentanspruch 1, mit einer Empfangsantenne zum Empfang von Betriebsenergie und zur berührungslosen Übertragung von HF Signalen an eine zugeordnete Schreib- und 5 Lesestation mit einer Sendeantenne, welche eine Trägerfrequenz  $f_r$  von mehr als 1 MHz aufweist. Hohe Frequenzen mit Systemtakt bzw. Trägerfrequenz von über 1 MHz sind notwendig, um hohe Kommunikations- und Übertragungsleistungen erreichen zu können. Ein Beispiel dazu ist das System Legic von Kaba AG.

10

Ganz im Gegensatz zu HF-Funkübertragungen, wo hohe Leistungen im Fernbereich angestrebt sind, ist bei diesen Identifikationsmedien eine hohe Übertragungsleistung in beiden Richtungen nur im Nahfeld notwendig, während die Leistung im Fernbereich - und damit auch die entsprechenden Verluste - 15 sehr klein zu halten sind. Dies erfordert eine möglichst starke Koppelung der beiden Antennen, von Schreib- und Lesestation und von Identifikationsmedium, sowie eine spezielle Gestaltung der Antennen.

Um mit diesen passiven Identifikationsmedien eine gute Energieübertragung 20 mit der Empfangsantenne auffangen und damit eine möglichst grosse Reich-

weite im Koppelungsbereich erreichen zu können, werden Empfangsantennen mit hoher Induktivität, d.h. mit vielen Windungen, und entsprechend als zugeordnete Kapazität des Schwingkreises wird nur die Eigenkapazität des Datenträgers MI eingesetzt. Bei diesen bekannten Identifikationsmedien treten 5 jedoch immer noch verschiedene erhebliche Beschränkungen und Probleme auf:

- Die Abstimmung des Identifikationsmediums auf die Trägerfrequenz ist nur sehr beschränkt möglich.
- Nichtkonstanz der Empfängerfrequenz
- 10 - Starke Einflüsse auf die Empfängerfrequenz

Dies führt zu reduzierter Reichweite und Kommunikationsleistung.

15 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Identifikationsmedium zu schaffen, welches bezüglich dieser Probleme wesentliche Verbesserungen aufweist. Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Identifikationsmedium gemäss Patentanspruch 1, mit welchem nun wesentlich bessere Übertragungseigenschaften erreicht werden.

20 Dazu wird - entgegen dem ganzen Entwicklungstrend - nicht eine möglichst hohe Eingangsspannung am Identifikationsmedium bzw. am Datenträger durch Antennen mit hoher Induktivität erzeugt, sondern ganz im Gegenteil die Eingangsspannung und die Induktivität, d.h. die Windungszahl der Antenne reduziert und entsprechend die Gesamtkapazität durch Einfügen einer zusätzlichen externen Kapazität  $C_e$ , welche grösser ist als die interne Kapazität  $C_i$  des Datenträgers MI, stark erhöht.

25 Damit werden mehrere Einzelveorteile erreicht, deren Kombination wesentlich bessere Übertragungseigenschaften ergibt:

- Die Empfängerfrequenz des Identifikationsmediums kann viel besser und 30 genauer auf die Trägerfrequenz eingestellt werden.

- Die Empfängerfrequenz ist weitgehend konstant und weniger von äusseren Einflüssen abhängig.
- Damit werden eine höhere und konstante Reichweite R der Kommunikation und insgesamt bessere Kommunikationsleistungen erreicht.

5

Die abhängigen Patentansprüche betreffen vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung, welche zu weiteren Verbesserungen der Übertragungseigenschaften führen, sowie einen universelleren Einsatz dieser Identifikationsmedien ermöglichen. Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und Figuren weiter erläutert. Dabei zeigt

15

Fig. 1 ein erfindungsgemässes Identifikationsmedium IM mit externer Kapazität

15

Fig. 2 eine zugeordnete Schreib- und Lesestation WR

20

Fig. 3 ein weiteres Beispiel eines Identifikationsmediums mit codierter Kommunikation

20

Fig. 4 ein Beispiel mit Doppelantenne und zugeordneten externen Kapazitäten

25

Fig. 5 die Kommunikationseigenschaften in Funktion der Empfängerfrequenz in bezug auf die Trägerfrequenz

Fig. 6 die Abhängigkeit der Empfängerfrequenz von der Koppelung

30

Fig. 7 die Reichweite R und den Raumwinkel W der Kommunikation und den Einfluss der relativen Orientierung der Antennen

Fig. 8 ein Beispiel eines Identifikationsmediums in ISO Kartengrösse mit Leiterbahnen als Antenne

5 Fig. 9 ein kleines Identifikationsmedium mit Ferritantenne in Form eines Armbands

Fig. 10 einen kleinformatigen Schlüsselanhänger als Identifikationsmedium.

10 Die Figuren 1 und 3 zeigen Beispiele von erfindungsgemässen Identifikationsmedien IM und Figur 2 eine zugeordnete Schreib- und Lesestation WR. Die schematische Darstellung von Figur 1 zeigt ein Identifikationsmedium IM mit passivem elektronischem Datenträger MI, welcher einen Prozessor 11, eine Steuerelektronik 13 und einen Speicher 12 enthält. Eine Empfangsantenne 15 mit Induktivität L dient zum Empfang von Betriebsenergie 20a und zur berührungslosen Übertragung von HF-Signalen (20) an die zugeordnete Lese- bzw. Schreib- und Lesestation WR. Zur Empfangsantenne 15 ist eine externe Kapazität Ce parallel geschaltet, wobei diese Kapazität Ce grösser ist als die interne Kapazität Ci des Datenträgers MI. Dabei sind die Induktivität L der Antenne und die externe Kapazität Ce so abgestimmt, dass eine Eigenfrequenz f des Identifikationsmediums erreicht wird, welche der Trägerfrequenz fr entspricht. Die Trägerfrequenz fr wird durch die Schreib- und Lesestation WR und deren Sendeantenne 24 bestimmt.

15

20

25

30

Die zugeordnete Lesestation, bzw. Schreib- und Lesestation WR nach Figur 2 erzeugt den Systemtakt, die Trägerfrequenz fr, welche mit der Sendeantenne 24 an die Identifikationsmedien IM übertragen wird. Dabei wird sowohl die Energie 20a, welche zum Betrieb des Identifikationsmediums IM benötigt wird, als auch die Daten 20b von der Schreib- und Lesestation WR auf das

Identifikationsmedium IM übertragen. Um hohe Kommunikationsleistungen erreichen zu können, muss die Trägerfrequenz im Bereich über 1 MHz liegen, vorzugsweise zwischen 5 und 20 MHz und nicht über 30 MHz. Dies hängt u.a. damit zusammen, dass eine möglichst gute Übertragung, d.h. eine starke Kopplung im Nahbereich erreicht werden muss, während im Fernbereich möglichst wenig Leistung abgestrahlt werden soll. Mit dem angegebenen Hochfrequenzbereich liegt dieser Nahfeldbereich in der Größenordnung zwischen einem und 100 Metern und damit in einem Bereich, welcher für Identifikationsmedien wichtig ist. Eine günstige Trägerfrequenz liegt z.B. im ISM-Band von 13.56 MHz, mit welchem für Kommunikationsabstände bis zu mehreren Metern optimale Übertragungseigenschaften erreicht werden können.

Das erfindungsgemäße Prinzip, entgegen der allgemeinen Entwicklungsrichtung, die Induktivität L der Empfangsantenne 15 bewusst zu reduzieren und die vorgegebene Kapazität Ci des Identifikationsmediums durch eine grössere externe Zusatzkapazität Ce zu erhöhen, führt insgesamt zu einer wesentlichen Verbesserung der Kommunikationsleistung KL. Dies trotz reduzierter Eingangsspannung, entsprechend der reduzierten Induktivität L an der Empfangsantenne 15.

20

Dies wird illustriert in den Figuren 5 bis 7. Figur 5 illustriert die Abhängigkeit der Kommunikationsleistung KL von der Übereinstimmung von Trägerfrequenz fr der Schreib- und Lesestation und der Sendeantenne 24 mit der Eigenfrequenz f des Identifikationsmediums und der Empfangsantenne 15. Die Kommunikationsleistungen (bzw. Kommunikationsfähigkeit oder Kommunikationseigenschaften) sind z.B. die Reichweite R und der Raumwinkel W der Kommunikation sowie der Winkelbereich W2 der relativen Lage von Empfangsantenne 15 zum Feld der Antenne 24, in welchem die Kommunikation möglich ist.

Wie aus Figur 5 ersichtlich ist, hängt die Kommunikationsleistung sehr stark von der Übereinstimmung von Trägerfrequenz  $f_r$  und Empfängerfrequenz  $f$  ab, d.h. eine optimale Koppelung wird erreicht bei Übereinstimmung beider Eigenfrequenzen:  $f = f_r$ . Mit zunehmender Differenz  $f - f_r$  nimmt die Kommunikationsleistung sehr rasch ab, so dass schon bei wenigen Prozenten Abweichung ungenügende Kommunikationsleistungen KL resultieren.

5 Diese Übereinstimmung der beiden Antennenfrequenzen  $f$  und  $f_r$ , d.h. die Realisierung einer Eigenfrequenz  $f$  des Identifikationsmediums, welche einer gegebenen Senderfrequenz  $f_r$  der Schreib- und Lesestation WR entspricht, 10 war bisher aus verschiedenen Gründen kaum möglich.

15 Figur 6 zeigt die Abhängigkeit der Eigenfrequenz  $f$  von der Antennekopplung AK bzw. von der Distanz der beiden Antennen. Die Eigenfrequenz  $f_1$  eines bisherigen Identifikationsmediums sinkt dabei sehr stark mit zunehmender Koppelung AK, z.B. um 10%. Demgegenüber zeigt der Frequenzverlauf  $f_2$  einer erfindungsgemässen neuen Antenne einen wesentlich kleineren Abfall um z.B. nur 1 bis 3%. D.h. ein zulässiger Toleranzbereich  $Df$  von z.B.  $\pm 2\%$  20 kann mit der stabilen neuen Antenne gemäss Kurve  $f_2$  viel besser erreicht werden als mit der instabilen bisherigen Antenne gemäss Kurve  $f_1$ . Mit der neuen Antenne werden somit wesentlich höhere Kommunikationsleistungen (R, W, W2) erreicht.

25 Dies illustriert Figur 7 mit den Feldlinien  $H$  der Sendeantenne 24 der Schreib- und Lesestation WR und mit einer erzielbaren Reichweite  $R$  und einem möglichen Raumwinkel  $W$  innerhalb denen Kommunikation mit dem Identifikationsmedium IM möglich ist. Zusätzlich hängt dies noch von der 30 relativen Lage der Empfangsantenne 15 im Feld  $H$  ab:

- 7 -

Mit zunehmendem Winkel W2 zwischen Antennennormaler und Feldrichtung H nimmt die Kommunikationsfähigkeit ab. Mit den neuen erfindungsgemässen Empfangsantennen 15 werden viel höhere Werte von R, W, W2 erreicht.

5 Dies wird am folgenden Vergleichsbeispiel für eine Trägerfrequenz fr von 13.56 MHz und Identifikationsmedien im ISO-Format (siehe Fig. 8) für ein bisheriges und ein neues Identifikationsmedium illustriert. Damit im Kopplungszustand eine Eigenfrequenz  $f = fr$  erreicht wird, müssen die Eigenfrequenzen der Identifikationsmedien im unbelasteten Zustand auf folgende 10 Werte eingestellt werden:

für eine bisherige Antenne  $f1 = 16.5 \pm 1.5$  MHz

für eine neuen Antenne  $f2 = 13.6 \pm 0.3$  MHz

15 Für die Eigenfrequenzen f der Identifikationsmedien gilt die Beziehung  $(2\pi \cdot f)^2 \cdot L \cdot C = 1$ .

Daraus ergeben sich z.B. folgende Werte:

Identifikationsmedium bisher	$C = Ci = 16$ pF
20	$L = 6$ $\mu$ H
Windungszahl	$N = 5$ bis 6
Identifikationsmedium neu	$C = Ci + Ce = 16$ pF + 100 bis 300 pF
25	$L = 1.2$ bis 0.5 $\mu$ H
Windungszahl	$N = 2$ bis 3

Die starke Abhängigkeit von der Koppelung AK der bisherigen Antennen gemäss Kurve f1 in Figur 6 entsteht aus einer starken Abhängigkeit der internen Kapazität Ci des Datenträgers MI von der Koppelung.

Diese Abhängigkeit wird mit der relativ grossen externen Kapazität  $C_e$ , welche unabhängig ist von der Koppelung  $AK$  bei der neuen Antenne gemäss Kurve  $f_2$  in Fig. 6 sehr stark reduziert.

5 Vorzugsweise wird die stabile externe Kapazität  $C_e$  mit hoher Güte deshalb mehrfach grösser gewählt als die interne Kapazität  $C_i$ , z.B. 5 bis 10mal grösser.

Damit wird auch ein wesentlich höherer Gütefaktor  $Q = f_r/B$  (Resonanzfrequenz/Bandbreite) des Schwingkreises des Identifikationsmediums erreicht. 10 Vorzugsweise soll dieser Gütefaktor  $Q$  mindestens 50 betragen.

15 Die Nichtkonstanz bzw. die Änderungen der Antennenfrequenz  $f$  bei bisherigen Identifikationsmedien wird durch verschiedene Einflüsse bewirkt: Durch Änderung der internen Kapazität  $C_i$  des Datenträgers, welche neben der erwähnten Abhängigkeit von der Koppelungsintensität auch durch Umgebungseinflüsse, Fremdfelder, Leiter im Feld, parasitäre Kapazitäten und Alterungseffekte beeinflusst wird. Dazu kommen noch der hohe Verlustfaktor 20 (schlechte Güte) der internen Kapazität  $C_i$  sowie relativ grosse Produktionsstreuungen der  $C_i$ -Werte. All diese Einflüsse und Änderungen der  $C_i$ -Werte ergeben entsprechende Änderungen der Eigenfrequenz  $f$  bei bisherigen Identifikationsmedien.

25 Diese Einflüsse werden bei der erfindungsgemässen Antenne durch die externe Kapazität  $C_e$  mit hoher Güte, Konstanz und mit genau definierten und wählbaren Kapazitätswerten zu einem sehr grossen Teil aufgehoben und damit eine entsprechend konstante, definierte und wählbare Frequenz  $f$  erreicht, was wie erläutert zu den hohen Kommunikationsleistungen  $KL$  führt.

Mit dem erfindungsgemässen Konzept werden auch grosse Vorteile hinsichtlich Konzeption und Produktion von Identifikationsmedien erreicht. Da die Eigenfrequenz  $f$  viel genauer definiert und auch messbar ist, kann sie entsprechend auch viel genauer auf die Trägerfrequenz  $f_r$  abgestimmt werden. Die 5 Einstellung eines gewünschten Sollwerts für die Eigenfrequenz  $f$  ist viel genauer und einfacher möglich, da die zusätzliche externe Kapazität  $C_e$  einen genau definierten und konstanten Wert aufweist, welcher beliebig wählbar ist. Damit werden auch die relativ grossen Streuungen der  $C_i$ -Werte bei der Herstellung von integrierten Schaltungen auf einfache Art kompensiert. Zudem 10 können z.B. auch mit nur einem Antennen-Design (bezüglich Grösse und Anzahl der Antennenschlaufen) durch Wahl verschiedener externer Kapazitätswerte entsprechend verschiedene gewünschte Eigenfrequenzwerte  $f$  des Identifikationsmediums einfach realisiert werden.

15 Da die Anzahl Antennenwindungen  $N$  ganzzahlig sein muss und die interne Kapazität  $C_i$  des Datenträgers  $MI$  gegeben ist, ist dagegen die Realisierung eines gewünschten Sollwerts für die Eigenfrequenz  $f$  bei bisherigen Identifikationsmedien in der Produktion nur sehr schwer und ungenau möglich.

20 Figur 3 illustriert ein Beispiel eines Identifikationsmediums für codierte Kommunikation. Der Datenträger  $MI$ , vorzugsweise als ASIC-Chip 16 ausgebildet, enthält hier einen Stützkondensator 17 zur Speicherung der empfangenen Energie und zur Überbrückung von Sendepausen, einen Spannungsregler 3, eine 25 Taktbereitstellung 4, einen Empfangsdemodulator 5, einen Sendemodulator 6 und eine Codierungs- und Kommunikationslogik 7 sowie einen beschreibbaren EEPROM-Speicher 12, welcher vorzugsweise mindestens 256 Byte aufweist. Eine vorteilhafte Energie- und Datenübertragung zwischen Schreib- und Lesestation  $WR$  und Identifikationsmedium  $IM$  kann erreicht 30 werden durch Pulsmodulation (Puls-Pausenmodulation) von der Schreib- und

Lesestation WR zum Identifikationsmedium IM und durch Belastungsmodulation in der Gegenrichtung von IM zu WR.

Solche Identifikationsmedien mit Zugangs- und Berechtigungsfunktionen sind 5 für verschiedene Anlagen und Anwendungen bzw. für verschiedene Applikationen bekannt, z.B. als Zutrittskarten für bestimmte Bereiche einer Firma (elektronische Schlüssel), für die Zeitwirtschaft, als Zugangsmedien für Geräte, z.B. von Datenanlagen, oder auch als Wertkartensysteme zum Bezug von Leistungen. Die erfindungsgemässen Identifikationsmedien mit wesentlich 10 höheren Übertragungsleistungen und -Fähigkeiten eignen sich deshalb besonders für Anwendungen mit hohen Anforderungen bezüglich Funktions- und Datensicherheit, Überwachbarkeit, Verhinderung von Missbrauch usw. Dazu wird eine codierte Kommunikation zwischen Identifikationsmedium IM und Schreib- Lesestation WR eingesetzt, z.B. indem die Schreib- und Lesestation 15 bei jedem Identifikationsvorgang neue Initialisierungsdaten erzeugt und an das Identifikationsmedium IM sendet, welche dort mit einem fest gespeicherten Verschlüsselungscode 32 (in Fig. 3) verknüpft und in codierter Form an die Schreib- und Lesestation zurückgesendet werden, wo diese Information entschlüsselt und geprüft wird und worauf anschliessend eine synchronisierte 20 Kommunikation zwischen WR und IM stattfindet.

Das Identifikationsmedium kann zusätzlich noch mit einer persönlichen Codierungsfunktion kombiniert sein, um besonders hohen Sicherheitsanforderungen zu genügen. Dazu können z.B. ein PIN-Code oder biometrische Daten- 25 codes eingesetzt werden. Persönliche biometrische Daten werden z.B. aus Fingerabdrücken oder Finger-, Hand- und Kopfgeometrie ermittelt und mit den entsprechenden, im Datenträger MI gespeicherten Codes 33 (Fig. 3) verglichen zwecks persönlicher Identifikation und Verifikation eines berechtigten Trägers.

Eine weitere sehr wichtige Anwendung, welche erst mit Identifikationsmedien von hoher Kommunikationsfähigkeit möglich wird, besteht in einer höheren Datenorganisation des Speichers 12 des Datenträgers MI, wobei in einem segmentierbaren Applikationsdatenfeld ADF mehrere voneinander unabhängige Applikationen einschreibbar sind. Damit wird dank der höheren Kommunikationsleistung des erfindungsgemäßen Identifikationsmediums quasi eine Vervielfachung seiner Funktionen erreicht.

10 Figur 4 zeigt ein weiteres Beispiel eines Identifikationsmediums mit einer Empfangsantenne, welche als Doppelantenne mit zwei Schläufen 15.1 und 15.2 ausgebildet ist. Hier dient die erste Antennenschlaufe 15.1 zum Empfang der elektromagnetischen Feldenergie 20a zur Speisung des Datenträgers sowie zum Empfang der Daten 20b der Schreib- und Lesestation WR. Die zweite Antennenschlaufe 15.2 dient zum Senden von Daten 20b an die Schreib- und Lesestation WR. Den Antennenteilen 15.1 und 15.2 entsprechen die inneren Kapazitäten Ci1 und Ci2 des Datenträgers MI. Die jeder Antennenschlaufe 15.1 und 15.2 parallel geschalteten externen Kapazitäten Ce1 und Ce2 werden so dimensioniert, dass die Antennenfrequenzen beider Antennenschläufen gleich sind, und bei gleichen Teilinduktivitäten L1, L2 bedeutet dies:

15  $Ce1 + Ci1 = Ce2 + Ci2$ .

20

25 Die Figuren 8a und b zeigen als besonders häufig verwendete Grösse ein Identifikationsmedium in ISO-Kartenformat 28 (85 x 54 mm) mit Leiterbahnen 26 auf einer Leiterplatte, welche hier als Sendeantenne 15 dienen. Dabei können die Antennenschläufen mit der externen Kapazität Ce und mit dem Datenträger MI auf einem Träger 29 (Inlet) integriert sein und so eine besonders rationell herzustellende Einheit bilden. Als externe Kapazität Ce kann

z.B. ein Keramikkondensator in sehr flacher Bauweise von z.B. nur 0.3 bis 0.5 mm Dicke und mit hoher Güte im MHz-Frequenzbereich Verwendung finden.

Die Figuren 9 und 10 zeigen Beispiele von Identifikationsmedien mit kleinem 5 Format (30), wobei der Durchmesser DA der Empfangsantenne 15 den zur Verfügung stehenden Platz möglichst vollständig ausnützen sollte, so dass die Antennenfläche FA fast der Gesamtfläche des Identifikationsmediums entspricht. Bei derartigen kleinformativen Identifikationsmedien mit Antennen- 10 durchmessern von 30 mm und weniger, z.B. auch von nur 10 mm, ist es besonders schwierig, gute Kommunikationseigenschaften und hohe Reichweiten zu erreichen. Dank der erfindungsgemässen Kombination mit der zusätzlichen 15 externen Kapazität Ce und der entsprechend reduzierten Induktivität L der Antenne 15 werden entsprechend weniger Schlaufenwindungen benötigt als bisher, bzw. ist es möglich, mit kleineren Antennenflächen arbeiten zu können als bisher. Damit können mit kleinen Identifikationsmedien wie Schlüssel, Schlüsselanhänger, Jetons etc. etwa gleiche Kommunikationsreichweiten erzielt werden wie mit bisherigen relativ grossen ISO Format Karten. Dadurch können ganz neue Anwendungen erschlossen werden.

20

Figur 9 zeigt ein Beispiel, bei dem die Empfangsantenne als Ferritantenne 19 mit einem stabförmigen Ferrit und einer elektrischen Wicklung gebildet ist. In diesem Beispiel wird das Identifikationsmedium an einem Armband 36 getragen.

25

Das kleiformative Identifikationsmedium von Figur 10 stellt einen Anhänger 37 dar, z.B. einen Schlüsselanhänger. Dieses Identifikationsmedium könnte aber auch mit einem Schlüssel, z.B. am Schlüsselgriff kombiniert sein oder in 30 anderer Form einem Träger zugeordnet werden. Ein Beispiel eines sehr klei-

nen Identifikationsmediums bilden z.B. Ringe, welche am Fuss von Brieftauben befestigt werden können zwecks Identifikation der Tauben bei Wettflügen.

5 Für diese Identifikationsmedien in kleinem Format nach Figur 9 und 10 werden bei einer Trägerfrequenz  $f_r$  von 13.56 MHz z.B. externe Kapazitäten  $C_e$  von 50 - 150 pF eingesetzt bei einer entsprechenden Reduktion der Windungszahl der Antennenschlaufen auf z.B. weniger als die Hälfte.

10

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, auch die Trägerfrequenz  $f_r$  auf der Senderseite in analoger Weise zu stabilisieren, d.h. die Sendeantenne 24 der Schreib- und Lesestation WR von äusseren kapazitiven Einflüssen unabhängiger zu machen.

15

Obwohl die Trägerfrequenz  $f_r$  an sich schon wesentlich stabiler ist als die Eigenfrequenz  $f$  des Identifikationsmediums, so können doch durch weitere Stabilisierung der Trägerfrequenz  $f_r$  die Kommunikationseigenschaften KL im gleichen Sinne wie beim Identifikationsmedium nochmals wesentlich verbessert werden und insbesondere die Reichweite R erhöht werden.

20

Auch die Trägerfrequenz  $f_r$  unterliegt im Prinzip den gleichen Einflüssen wie schon erläutert: durch kapazitive Änderungen in der Umgebung z.B. durch Annäherung des menschlichen Körpers und von metallischen Elementen, durch Herstellungs-Toleranzen und Alterung von Komponenten etc. Auch die genaue Einstellung eines gewünschten Sollwerts der Trägerfrequenz  $f_r$  erforderte bisher eine aufwendige Abstimmung.

30 Durch Anwendung des gleichen Prinzips wie bei der Empfangsantenne 15 auch auf die Sendeantenne 24 wird diese Stabilisierung und Verbesserung erreicht. Wie in Fig. 2 als Variante illustriert, wird eine Zusatzkapazität  $C_z$

parallel zur Sendeantenne zugeschaltet und deren Induktivität entsprechend verkleinert, so dass das Produkt  $L \cdot C$  der Sendeantenne 24 konstant bleibt. Die Zusatzkapazität  $C_z$  wird vorzugsweise eher grösser gewählt als die bestehende Ersatzkapazität der Schreib- und Lesestation WR bezogen auf den 5 Fusspunkt der Sendeantenne (d.h. ohne Zusatzkapazität). Die Zusatzkapazität kann mit Vorteil zwei- bis fünfmal so gross sein wie die bestehende Ersatzkapazität.

10 Diese Zusatzkapazität  $C_z$  besteht aus einem Standard Bauelement mit wählbaren genau definierten und konstanten  $C$ -Werten. Damit kann ein gewünschter Sollwert der Trägerfrequenz  $f_r$  auf einfache Art sereinmässig hergestellt werden ohne aufwendige Einzelabstimmungen.

15 Eine besonders vorteilhafte und universell einsetzbare Sendeantenne 24 kann als Folienantenne ausgebildet sein, z.B. als eine Antennenschlaufe in Form einer breiten Leiterbahn auf einem Kunststoffträger (analog der viel kleineren Antenne 15 im Beispiel von Fig. 8).

20 Als Beispiel: mit nur einer Leiterbahn-Schlaufe mit einem Durchmesser von 60 cm und einer Bahnbreite 25 mm (in geeigneter Form: rund, oval, rechteckförmig usw.) können Reichweiten  $R$  bis 1 m und mehr erreicht werden. ermöglicht Reichweiten  $R$  bis 1 m und mehr.

25 Durch einfache Wahl des  $C_z$  Wertes (als Serienkomponenten) kann jede gewünschte Trägerfrequenz  $f_r$  direkt eingestellt werden - ohne bisher notwendige aufwendige Versuchs- und Abstimmungsarbeiten.

Im Rahmen dieser Anmeldung werden folgende Bezeichnungen verwendet:

- 3      Spannungsregler
- 30     4      Taktlaufbereitung

- 5      Empfangsdemodulator
- 6      Sendemodulator
- 7      Codierung und Kommunikationslogik
- 11     Prozessor
- 5      12     Speicher
- 13     Steuerelektronik
- 15     Empfangsantenne von IM
- 15.1, 15.2 Doppelantenne
- 16     ASIC Chip
- 10     17     Stützkondensator
- 19     Ferritantenne
- 20     HF Kommunikation
- 20a    Energieübertragung
- 20b    Datenübertragung
- 15     24     Sendeantenne WR
- 26     Leiterbahn auf Leiterplatte
- 28     ISO Karte
- 29     Träger, Inlet
- 30     Kleinformat
- 20     32     Codierung
- 33     persönliche Codierungsfunktionen, biometrische
- 36     Armband
- 37     Anhänger
- IM     Identifikationsmedium
- 25     MI     elektronischer Datenträger
- WR     Lese-, bzw. Schreib- und Lesestation
- fr     Trägerfrequenz, Systemtakt von WR
- f      Frequenz des IM
- Q = fr/B    Gütefaktor von IM
- 30     H      Feldlinienrichtung

KL Kommunikationsleistung, -Fähigkeit, -Eigenschaften  
R Kommunikationsreichweite  
W Raumwinkel für Kommunikation  
W2 Winkel zwischen Feldrichtung H und Antennennormaler  
5 DA Durchmesser von Sendeantenne 15  
FA Fläche von Antenne 15  
AK Antennen-Koppelung (Distanz)  
Df Toleranzbereich f - fr  
N Windungszahl  
10 L Induktivität  
Ce externe Kapazität  
Ci interne Kapazität  
Cz Zusatzkapazität zu 24  
ADF Applikationsdatenfeld  
15

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

5

1. Hochfrequenz-Identifikationsmedium IM mit passivem elektronischem Datenträger MI, welcher einen Prozessor (11), eine Steuerelektronik (13) und einen Speicher (12) enthält sowie mit einer Empfangsantenne (15) zum Empfang von Betriebsenergie (20a) und zur berührungslosen Übertragung von HF-Signalen (20) an eine zugeordnete Schreib- und Lesestation WR mit einer Sendeantenne (24), mit einer Trägerfrequenz  $f_r$  von mindestens 1 MHz, welche Trägerfrequenz durch die Sendeantenne bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass eine externe Kapazität  $C_e$  parallel zur Empfangsantenne (15) geschaltet ist  
15 und wobei die Kapazität  $C_e$  grösser ist als die interne Kapazität  $C_i$  des Datenträgers MI.
- 20 2. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfrequenz  $f_r$  durch die Sendeantenne (24) der Schreib- und Lesestation WR bestimmt ist und dass die Frequenz  $f$  sowie die externe Kapazität  $C_e$  und die Induktivität  $L$  der Empfangsantenne (15) des Identifikationsmediums IM durch folgende Beziehung bestimmt wird:  $(2\pi \cdot f)^2 \cdot L \cdot (C_i + C_e) = 1$ , mit  $f_r = f \pm 3\%$ .  
25
3. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger MI einen Stützkondensator (17) zur Speicherung der empfangenen Energie, einen Spannungsregler (3), eine Taktbereitstellung  
30

(4), einen Empfangsdemodulator (5), einen Sendemodulator (6), eine Codierung und Kommunikationslogik (7) sowie einen EEPROM-Speicher (12) aufweist.

5

4. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger als ASIC-Chip (16) ausgebildet ist mit einem EEPROM-Speicher (12) von mindestens 256 Byte.

10

5. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfrequenz fr zwischen 1 und 30 MHz liegt, vorzugsweise zwischen 5 und 20 MHz.

15

6. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfrequenz fr dem ISM-Band von 13.56 MHz entspricht.

20

7. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Kapazität Ce mindestens fünfmal so gross ist wie die interne Kapazität Ci des Datenträgers MI.

25

8. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Kapazität Ce zwischen 100 pF und 300 pF beträgt.

9. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gütefaktor  $Q = fr/B$  (Resonanzfrequenz/Bandbreite) des IM Schwingkreises mindestens 50 beträgt.
- 5 10. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Kapazität  $C_e$  aus einem Keramikkondensator mit höchstens 0.5 mm Dicke besteht.
- 10 11. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsantenne (15) als Leiterbahn (26) auf einer Leiterplatte gebildet ist.
- 15 12. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennenschlaufen (15) dem ISO-Kartenformat (28) entsprechen.
- 20 13. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennenschlaufen (15) mit der externen Kapazität  $C_e$  und mit dem Datenträger MI auf einem Träger (29) (Inlet) integriert sind.
- 25 14. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Empfangsantenne (15) bei kleinformatigen Identifikationsmedien (30) höchstens 3 cm beträgt.
- 30 15. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsantenne als Doppelantenne (15.1, 15.2) mit je einer exter-

nen Kapazität (Ce1, Ce2) ausgebildet ist mit einem Mittelabgriff, wobei eine Antennenschlaufe für den Empfang von Energie (20a) und Daten und die andere Antennenschlaufe zum Senden von Daten eingesetzt ist.

5

16. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsantenne als Ferritantenne (19) mit einem stabförmigen Ferrit und einer elektrischen Wicklung ausgebildet ist.

10

17. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragung von der Schreib- und Lesestation WR zum Identifikationsmedium IM durch Pulsmodulation erfolgt und in der Gegenrichtung durch Belastungsmodulation erfolgt.

15

18. Identifikationsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikation (20) zwischen Schreib- und Lesestation WR und Identifikationsmedium IM codiert ist (32).

20

19. Identifikationsmedium nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (12) ein segmentierbares Applikationsdatenfeld ADF für mehrere unabhängige Applikationen aufweist.

25

20. Identifikationsmedium nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger MI eine zusätzliche persönliche Codierungsfunktion (33) enthält wie einen PIN-Code oder einen biometrischen Datencode.

30

21. Identifikationsmedium nach Anspruch 1 mit zugeordneter Schreib- und Lesestation, dadurch gekennzeichnet, dass die Schreib- und Lesestation WR eine Sendeantenne (24) aufweist, welcher eine Zusatzkapazität Cz parallel zugeschaltet ist.

5

22. Identifikationsmedium nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Zusatzkapazität Cz mindestens so gross ist wie die Ersatz-Kapa-  
zität der Schreib- und Lesestation WR bezogen auf den Fusspunkt der  
10 Sendeantenne (24) ohne Zusatzkapazität Cz.

23. Identifikationsmedium nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Zusatzkapazität Cz zwei- bis fünfmal so gross ist wie die Ersatz-  
15 Kapazität der Schreib- und Lesestation WR bezogen auf den Fusspunkt  
der Sendeantenne (24) ohne Zusatzkapazität Cz.

24. Identifikationsmedium nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass  
20 die Sendeantenne (24) als Folienantenne ausgebildet ist und vorzugsweise  
nur eine Antennenschlaufe aufweist.

1/5

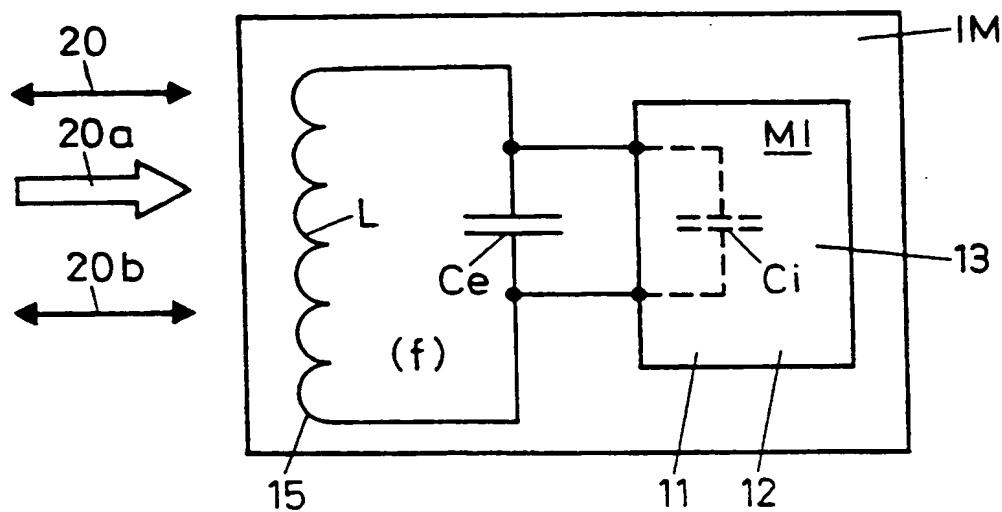


FIG. 1

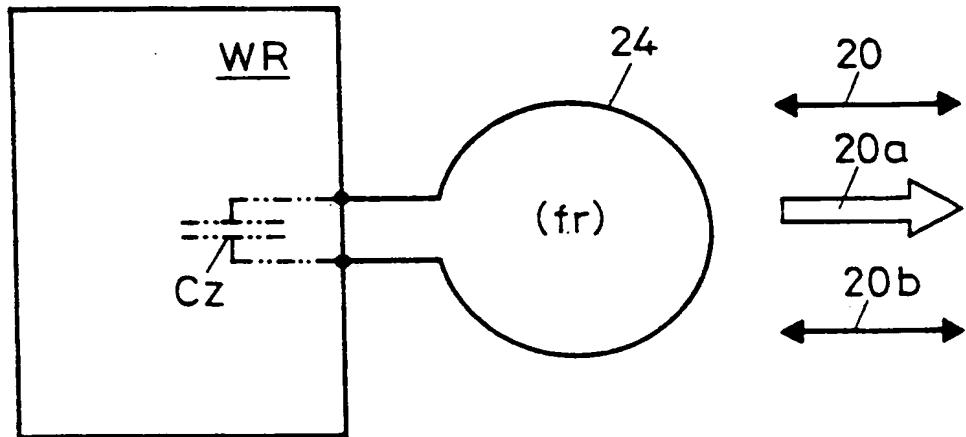


FIG. 2

2/5

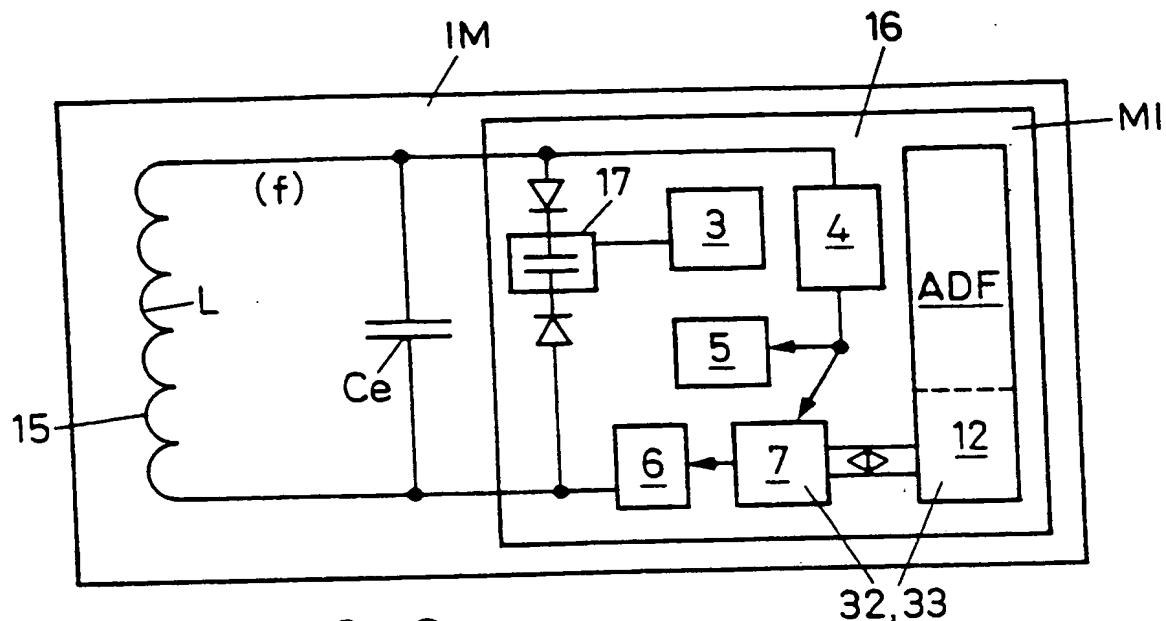


FIG. 3

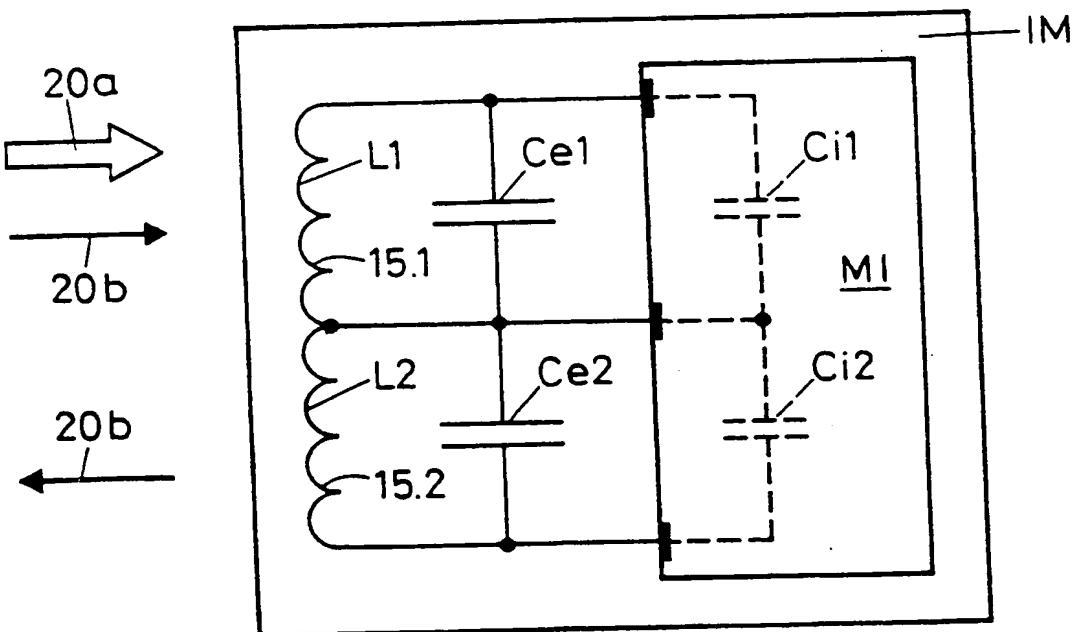


FIG. 4

3/5

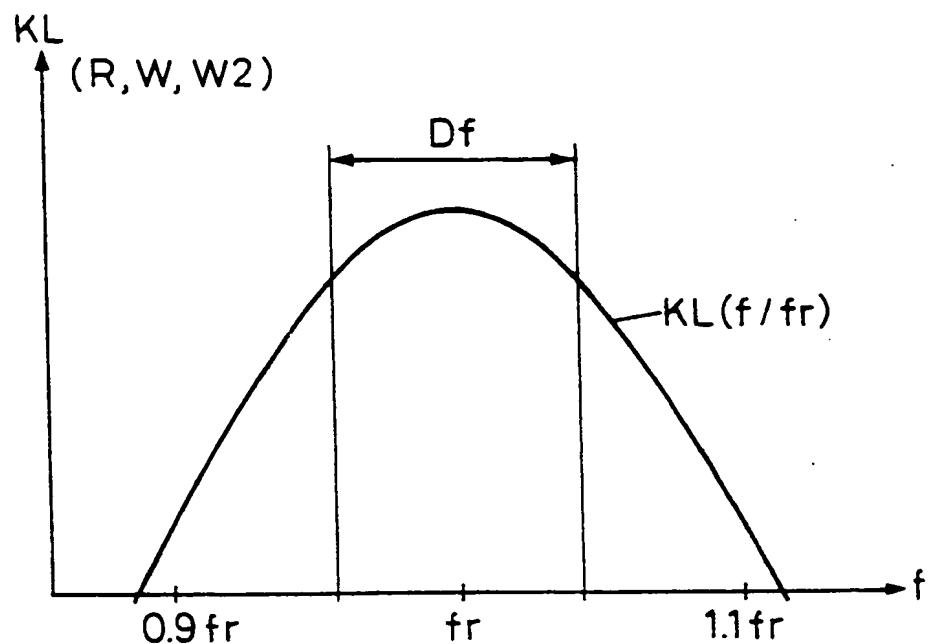


FIG. 5

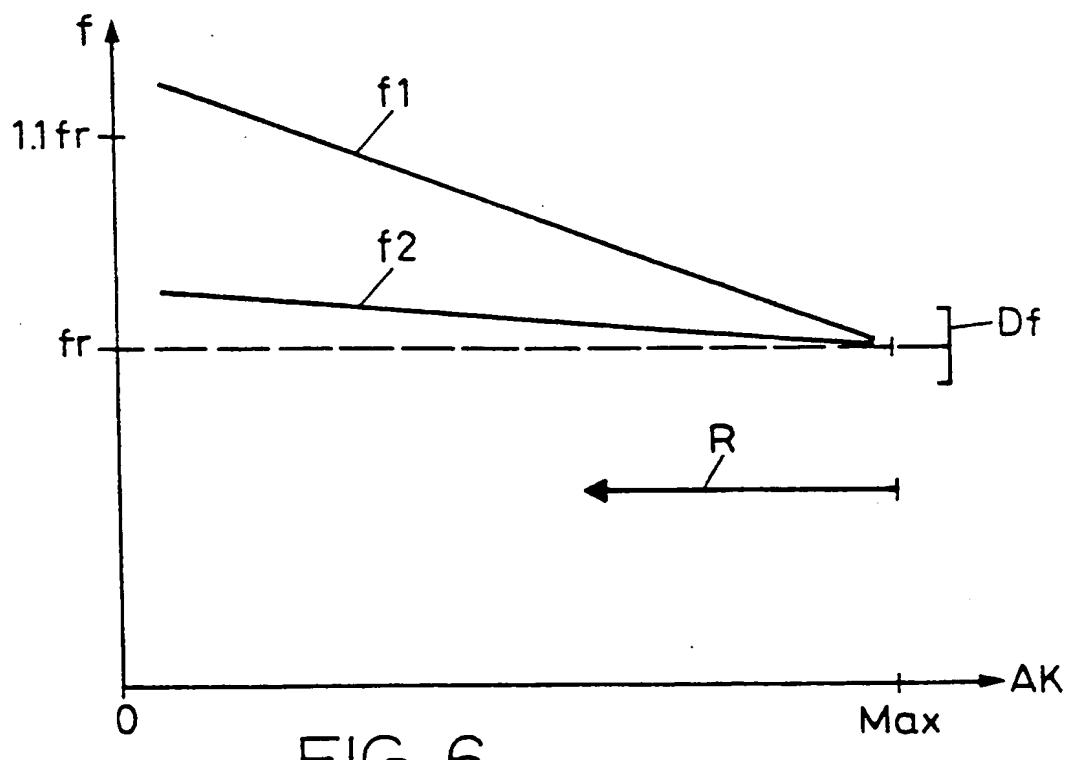


FIG. 6

4/5

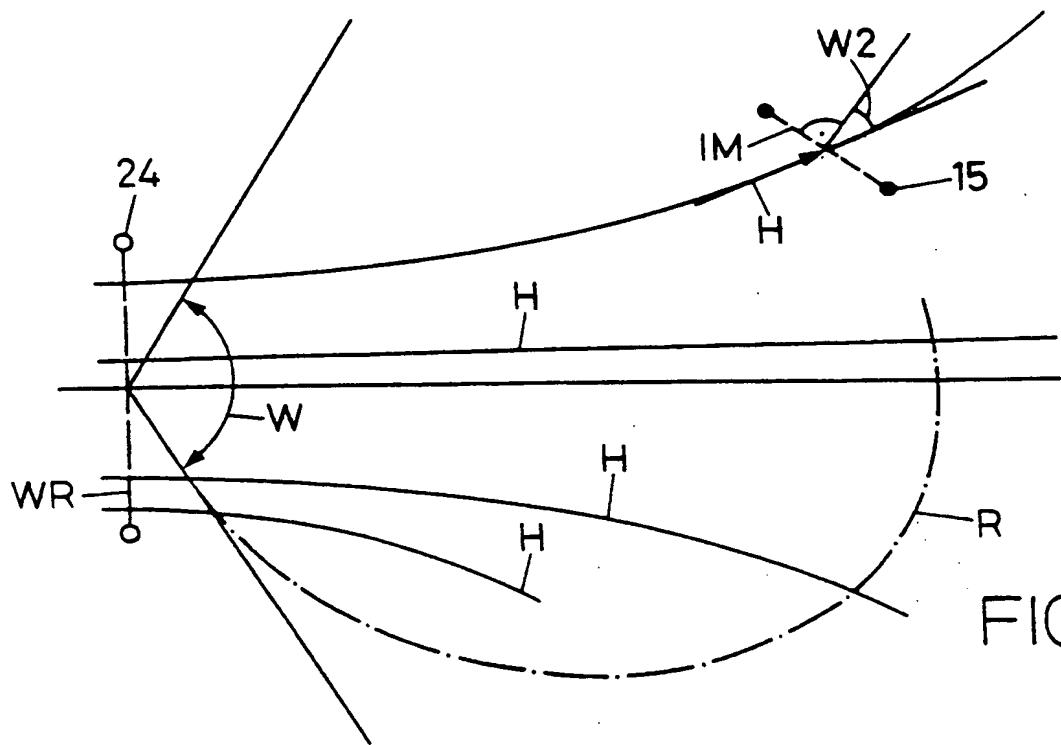


FIG. 7

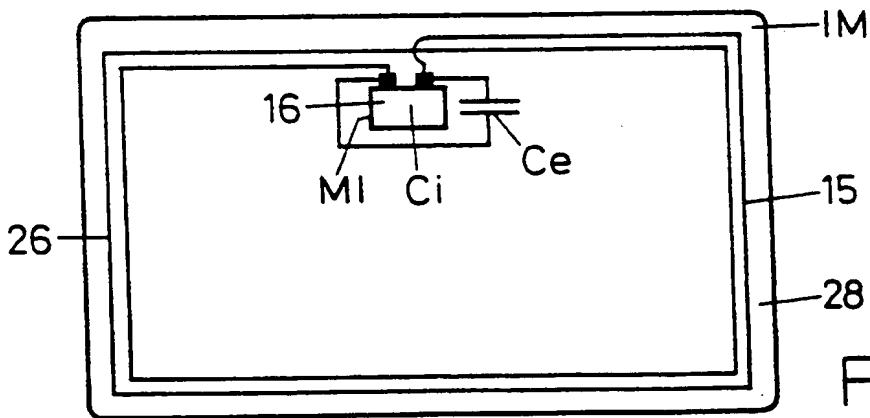


FIG. 8a

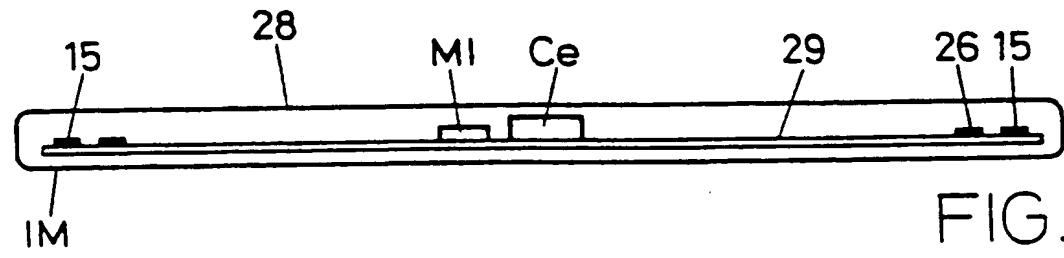


FIG. 8b

5/5

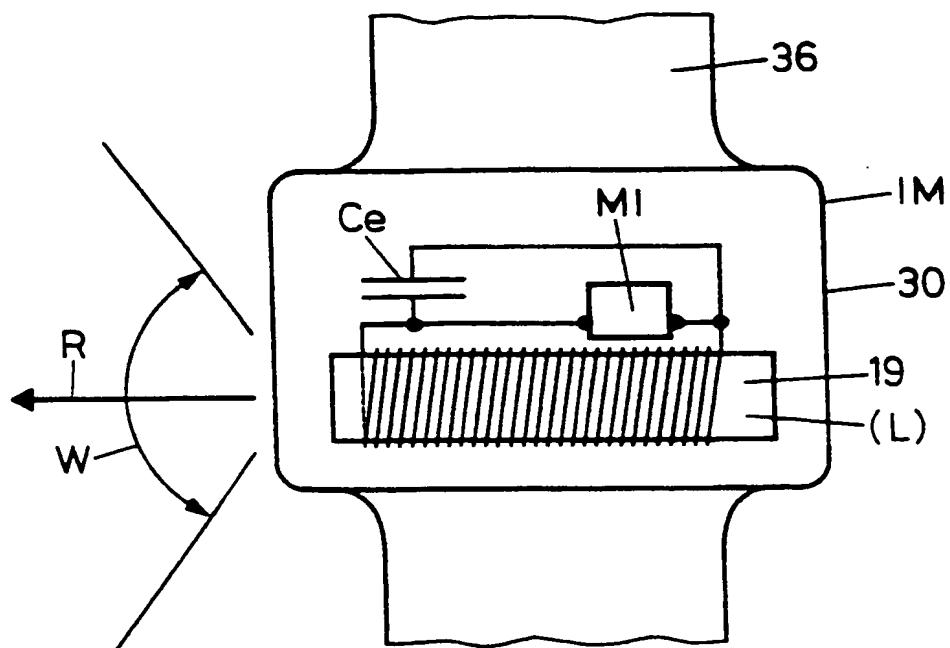


FIG. 9

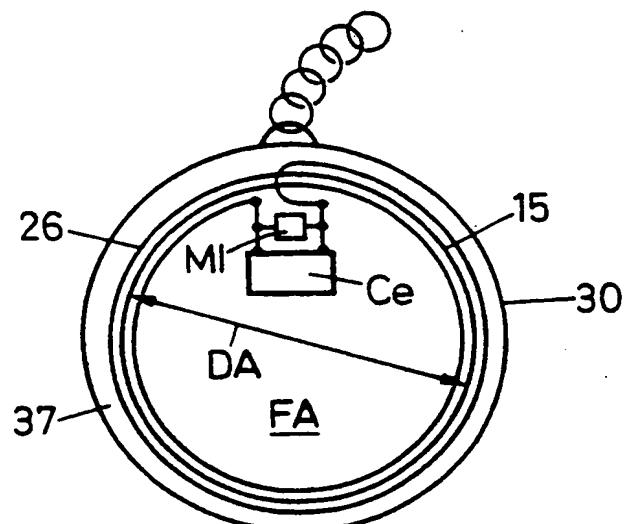


FIG. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 98/00068

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G06K19/07 G06K7/08

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 38 287 C (SIEMENS AG) 9 May 1996 see the whole document ---	1-6 11,12, 14,16-20
Y	RANKL: "Handbuch der Chipkarten" 1996, CARL HANSER VERLAG, MUENCHEN, WIEN XP002066075 227590 see page 86, paragraph 4.2 - page 101, paragraph 4.2.3 see page 134, paragraph 5.6.1 - page 137 see page 258, paragraph 8.1 - page 268, paragraph 8.2 see page 397, paragraph 13.2 - page 400, paragraph 13.3 ---	11,12, 14,18-20
A	see page 86, paragraph 4.2 - page 101, paragraph 4.2.3 see page 134, paragraph 5.6.1 - page 137 see page 258, paragraph 8.1 - page 268, paragraph 8.2 see page 397, paragraph 13.2 - page 400, paragraph 13.3 ---	1,3,6



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 1998

Date of mailing of the international search report

16/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goossens, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 98/00068

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
Y	EP 0 333 388 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 20 September 1989 see page 2, line 31 - line 33 see figure 1 ---	16
A		1,2
Y	EP 0 669 591 A (MIKRON GES FUER INTEGRIERTE MI) 30 August 1995 see page 2, line 1 - line 15 -----	17

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No PCT/CH 98/00068	
---	--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 4438287	C 09-05-1996	AT 165179	T	15-05-1998
		WO 9613792	A	09-05-1996
		DE 59501937	D	20-05-1998
		EP 0788633	A	13-08-1997
		JP 9511886	T	25-11-1997
<hr/>				
EP 0333388	A 20-09-1989	US 4802080	A	31-01-1989
		AT 130448	T	15-12-1995
		AU 3146889	A	21-09-1989
		CA 1327848	A	15-03-1994
		DE 68924792	D	21-12-1995
		DE 68924792	T	02-05-1996
		HK 124296	A	19-07-1996
		JP 1940007	C	09-06-1995
		JP 2007838	A	11-01-1990
		JP 6069275	B	31-08-1994
<hr/>				
EP 0669591	A 30-08-1995	AT 401127	B	25-06-1996
		AT 37994	A	15-10-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH 98/00068

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G06K19/07 G06K7/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 38 287 C (SIEMENS AG) 9. Mai 1996	1-6
Y	siehe das ganze Dokument	11,12, 14,16-20
	---	
Y	RANKL: "Handbuch der Chipkarten" 1996, CARL HANSER VERLAG, MUENCHEN, WIEN XP002066075 227590	11,12, 14,18-20
A	siehe Seite 86, Absatz 4.2 - Seite 101, Absatz 4.2.3 siehe Seite 134, Absatz 5.6.1 - Seite 137 siehe Seite 258, Absatz 8.1 - Seite 268, Absatz 8.2 siehe Seite 397, Absatz 13.2 - Seite 400, Absatz 13.3	1,3,6
	---	
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Mai 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/06/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goossens, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

1. Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 98/00068

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr
Y	EP 0 333 388 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 20. September 1989 siehe Seite 2, Zeile 31 - Zeile 33 siehe Abbildung 1 ---	16
A		1,2
Y	EP 0 669 591 A (MIKRON GES FUER INTEGRIERTE MI) 30. August 1995 siehe Seite 2, Zeile 1 - Zeile 15 -----	17

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH 98/00068

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4438287 C	09-05-1996	AT	165179 T	15-05-1998
		WO	9613792 A	09-05-1996
		DE	59501937 D	20-05-1998
		EP	0788633 A	13-08-1997
		JP	9511886 T	25-11-1997
EP 0333388 A	20-09-1989	US	4802080 A	31-01-1989
		AT	130448 T	15-12-1995
		AU	3146889 A	21-09-1989
		CA	1327848 A	15-03-1994
		DE	68924792 D	21-12-1995
		DE	68924792 T	02-05-1996
		HK	124296 A	19-07-1996
		JP	1940007 C	09-06-1995
		JP	2007838 A	11-01-1990
		JP	6069275 B	31-08-1994
EP 0669591 A	30-08-1995	AT	401127 B	25-06-1996
		AT	37994 A	15-10-1995